

PCTWELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 : F03D 9/00 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/42981 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. Oktober 1998 (01.10.98) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01702 (22) Internationales Anmeldedatum: 24. März 1998 (24.03.98) | (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | |
| (30) Prioritätsdaten: 297 054 10.4 25. März 1997 (25.03.97) DE 297 169 51.3 22. September 1997 (22.09.97) DE | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> | |
| (71)(72) Anmelder und Erfinder: WILHELM, Alfred [DE/DE]; Hippolytusstrasse 11, D-53840 Troisdorf (DE). (74) Anwalt: LENZING, Andreas; Schumannstrasse 97-99, D-40237 Düsseldorf (DE). | | |

(54) Title: WIND AND SOLAR ENERGY INSTALLATION**(54) Bezeichnung:** WIND- UND SOLARKRAFTANLAGE**(57) Abstract**

The invention relates to a combined wind and solar power installation with particularly high availability. In accordance with the invention, an operating shaft is driven by both a vertically turning wind rotor and by an electric motor fed by solar energy.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine kombinierte Windkraft- und Solaranlage mit besonders hoher Verfügbarkeit. Diese wird erreicht, indem eine Abtriebswelle von einem vertikal laufenden Windrotor und einem solar gespeisten Elektromotor gemeinsam angetrieben wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Oesterreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | MN | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MR | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MW | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MX | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | NE | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NL | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NO | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NZ | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | PL | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PT | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | RO | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RU | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | SD | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SE | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SG | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Wind- und Solarkraftanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Kombinierte Wind- und Solarkraftanlagen sind bekannt beispielsweise aus dem Bereich der Stromversorgungen für Segelboote. Dort wird zur Aufladung der an Bord befindlichen Akkumulatoren unabhängig von der Antriebsmaschine teilweise sowohl ein Windgenerator als auch ein Solargenerator eingesetzt, die je nach Windanfall und Sonneneinstrahlung einzeln oder gemeinsam die Akkumulatoren laden. Um hieraus nutzbare mechanische Leistung zu gewinnen, muß die Windenergie zunächst in elektrische Energie umgewandelt werden, die dann wieder in mechanische Antriebsleistung gewandelt wird. Der Wirkungsgrad dieser zweifachen Umwandlung ist entsprechend schlecht.

Wind- und Solarkraftanlagen, die in Kombination mechanische Energie liefern und dabei einen besonders guten Wirkungsgrad erreichen, sind nicht bekannt.

Ausgehend davon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur kombinierten Nutzung von Wind- und

- 2 -

Sonnenenergie zu schaffen, die einen guten Wirkungsgrad bei der Umwandlung in mechanische Antriebsleistung aufweist.

Diese Aufgabe wird von einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Weil der Windrotor und der Elektromotor auf eine gemeinsame Abtriebswelle wirken, kann bei dem Überwiegen eines Anteils die Antriebsleistung auf herkömmlichem Wege über den Windrotor allein oder über den Elektromotor allein geliefert werden. Wenn aber beide Primärenergiequellen relativ schwach anstehen, können diese gemeinsam auf die Abtriebswelle wirken, und zwar mit insgesamt günstigem Wirkungsgrad. So kann bei geringem Wind und geringer Sonneneinstrahlung der Elektromotor gerade so viel Leistung abgeben, daß der Anlaufwiderstand und die mechanische Reibung des Windrotors überwunden werden kann und so auch Schwachwindphasen zur Gewinnung von Antriebsenergie eingesetzt werden können.

Dabei ist von Vorteil, wenn der Elektromotor und/oder der Windrotor über wenigstens einen Freilauf mit der Antriebswelle gekoppelt sind. Bei dieser Ausführungsform muß bei Vorhandensein nur einer Primärenergie der entsprechende Generator den Leerlauf des nicht wirkenden Generators nicht mit antreiben. Hierbei ist ein Klemmrollenfreilauf von Vorteil, weil seine innere Reibung relativ gering ist.

Wenn der Solargenerator zur gemeinsamen Drehung mit dem Windrotor verbunden ist, kann die Oberfläche des Windrotors zur Ausbringung des Solargenerators genutzt werden. Der vorteilhafte Effekt der Kombination stellt sich auch dann ein, wenn die Leistung des Solargenerators gegenüber der Leistung des Windrotors relativ gering ist, da sich die beiden erzeugten Leistungen im wesentlichen agieren. Der Solargenerator kann im wesentlichen horizontal auf der Oberseite des Windrotors angeordnet sein. Bei dieser

- 3 -

Anordnung hat unabhängig von dem Drehwinkel des vertikal laufenden Windrotors der Solargenerator einen konstanten, wenn auch nicht optimalen Einfallswinkel für das Sonnenlicht. Es kann darüber hinaus vorgesehen sein, daß der Solargenerator kippbar auf der Oberseite des Windrotors angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Solargenerator aus wenigstens einem Modul gefertigt ist und jedem Modul wenigstens eine Kippachse zugeordnet ist. Dann können Solargeneratoren vorgesehen sein, die beispielsweise aus drei Modulen bestehen und bei einem dreieckigen Windrotor sternförmig angeordnet sind. Bei Stillstand des Rotors können die jeweiligen Solarzellen gekippt werden und damit in einen optimalen Winkel zur Sonneneinstrahlung gebracht werden. Der Solargenerator kann auch aus nur einem Modul bestehen, das an zwei Seiten eine Kippachse aufweist. Dann kann das Modul je nach Sonneneinstrahlung zur einen oder zur anderen Seite geneigt werden.

Eine Applikation für die vorliegende Vorrichtung besteht in der Kombination der Abtriebswelle mit einer Fördereinrichtung für Fluide. So gibt es in der Landwirtschaft, in entlegenen Gebieten in der Teichwirtschaft und in Wüstenregionen einen Bedarf an netzunabhängigen und kostengünstigen Generatoren, die zur Förderung oder Umlöhlung von Wasser mit großer zeitlicher Verfügbarkeit eingesetzt werden können. Bei der Teichwirtschaft ist eine besondere Applikation die kontinuierliche Belüftung von Teichen, um einen ausreichenden Sauerstoffeintrag bei Bewirtschaftung zu gewährleisten. Die Fördereinrichtung ist vorteilhaft als Förderschnecke mit geneigter Achse ausgeführt, beispielsweise als archimedische Schraube mit feststehender äußerer Hülle oder mitdrehender äußerer Hülle (letzteres im Falle der Förderung dünnflüssiger Fluide). Eine besonders einfache Fördereinrichtung umfaßt eine um die geneigte Achse schraubenförmig gewundene Rohr- oder Schlauchschncke. Hierbei ist von Vorteil, daß ein im

- 4 -

Laufe des Fördervorganges in der Schnecke nach oben gefördertes Wasservolumen bei Stillstand des Generators nicht unter Einfluß der Schwerkraft zurück in das Gewässer fließt. Vielmehr bleibt das bereits erreichte Fördervolumen in der Rohrschnecke stehen und wird beim Einsetzen der Antriebsenergie ohne Verlust an Förderhöhe weiter befördert.

Wenn die Antriebswelle mit einer Wasserreinigungseinrichtung, insbesondere einer Filtereinrichtung oder einer Belüftungseinrichtung gekoppelt ist, kann die Vorrichtung zur Verbesserung der Wasserqualität in Gewässern eingesetzt werden.

Für den Einsatz in der Teichwirtschaft ist es von Vorteil, wenn eine Tragstruktur vorgesehen ist, die auf Schwimmkörpern ruht. Die Dimensionierung soll so vorgesehen sein, daß bei Ausbringung auf ein Gewässer die der Antriebswelle zugeordnete Fördereinrichtung oder Wasserreinigungseinrichtung mit einem freien Ende unter der Oberfläche des Gewässers liegt und dort entweder Wasser ansaugen oder Luft abgeben kann.

Bei der Förderung von Grundwasser aus größerer Tiefe (bis zu etwa 100 m) ist es von Vorteil, wenn die Fördereinrichtung ein Hubgestänge umfaßt, das von der Antriebswelle über ein Winkelgetriebe angetrieben wird. So wird in einfacher und effizienter Weise die vertikale Drehbewegung des Windrotors in eine Drehbewegung mit horizontaler Achse umgesetzt, die wiederum als exzentrischer Antrieb für eine Kolbenpumpe dienen kann. In Anpassung an die jeweils zur Verfügung stehenden mittleren Windstärken oder die mittlere Sonneneinstrahlung ist es vorteilhaft, wenn der Hub der Förderereinrichtung wählbar ist.

Eine einfache Ausführungsform dieser Vorrichtung wird geschaffen, wenn das Winkelgetriebe ein Tellerrad mit

- 5 -

horizontaler Drehachse umfaßt, wobei das Hubgestänge in wenigstens zwei unterschiedlichen radialen Abständen von der Drehachse anlenkbar ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: Das Oberteil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Windrotor und auf dessen Oberfläche angebrachten Solargeneratormodulen;

Figur 2: die Vorrichtung gemäß Figur 1 in einer Draufsicht;

Figur 3: eine andere Ausführungsform mit einem Windrotor, der in einem äußeren Stützrahmen angeordnet ist und bei der der Stützrahmen den Solargenerator trägt;

Figur 4: eine Vorrichtung zur Verbesserung der Wasserqualität;

Figur 5: eine verfahrbare Vorrichtung zur Förderung von Wasser auf ein höheres Niveau;

Figur 6: eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Reinigung und Belüftung von Wasser;

Figur 7: einen Ausschnitt aus einer Förderschnecke in Gestalt einer um die Abtriebswelle gewundenen Rohrschnecke; sowie

Figur 8: einen Winkeltrieb zur Betätigung einer Kolbenpumpe.

In der Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem vertikal laufenden Windrotor 1 veranschaulicht, der unmittelbar eine Antriebswelle 2 antreibt. Die Antriebswelle verläuft in einem vertikal stehenden Hohlmast 3, der eine

- 6 -

Tragstruktur 4 und schräg zum Boden verlaufende Verankerungsseile 5 trägt. Der Windrotor 1 ist in der Tragstruktur 4 drehbar gelagert. An der Oberseite des Windrotors 1 sind Solarzellenmodule 6 vorgesehen, die im Betrieb horizontal liegen, so daß in der Seitenansicht gemäß Figur 1 nur eine Schmalseite sichtbar ist.

Mit dem Windrotor 1 ist ein Elektromotor 7 fest verbunden, dessen Antriebsachse ein Ritzel aufweist, das auf einen mit der Tragstruktur 4 fest verbundenen Zahnkranz 8 wirkt. Das Ritzel des Elektromotors 7 wiederum ist mit einem Freilauf versehen, so daß bei Drehung des Windrotors 1 der Elektromotor 7 nicht zwangsläufig mitläuft.

In der Figur 2 ist der Windrotor 1 gemäß Figur 1 in einer Draufsicht dargestellt. Es ist ersichtlich, daß drei Solarzellenmodule 6 auf der Oberseite des Windrotors 1 angeordnet sind. Elektrische Anschlußleitungen 10 führen zu dem in dieser Figur nicht sichtbaren Elektromotor 7.

Die Figur 3 zeigt eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem ortsfest angeordneten Solargenerator 11. Der Solargenerator 11 ist in seinem Winkel über eine Strebe 12 einstellbar und somit auf den mittleren Einfallswinkel der Sonnenstrahlung anzupassen. Der Windrotor 1 mit seiner Antriebswelle 2 in einem Gestell 13, das sowohl an einer Oberseite 14 als auch an seiner Unterseite 15 je ein Lager 16 trägt. Die Lager 16 dienen zur Aufnahme von Querkräften, die bei großen Windrotoren 1, bei statischen oder dynamischen Unwuchten sowie bei großen Drehzahlen auf die Antriebswelle 2 einwirken können. Auf diese Weise wird ein ruhiger Lauf des Windrotors 1 gewährleistet.

Die seitlichen Öffnungen des Korbes 13, der im übrigen einen quadratischen Querschnitt aufweist, sind mit Windleitblechen 17 versehen, die eine gute Windausnutzung durch Konzentration

- 7 -

der Windströmung auf die Öffnungen des Korbes 13 gewährleisten. Jedes Windleitblech, insbesondere die Richtung Süden gewandten und nach unten weisenden Windleitbleche 17 können auch ein Solarzellenmodul 18 tragen. Die gesamte Anlage ruht auf einem Vertikalmast 19, der zwischen dem Mastflansch und dem Gehäuse 13 ein Getriebegehäuse 20 trägt, das sowohl den Elektromotor mit den entsprechenden Zahnrädern umgibt. Die elektrischen Zuleitungen von dem Solargenerator 11 zu dem Elektromotor innerhalb des Gehäuses 20 verlaufen durch den Korb 13.

Die Figur 4 zeigt einen vertikal angeordneten Windrotor 25 mit einer Antriebswelle 26, die durch ein kurzes Stützlager 27 verläuft. Unterhalb des Stützlagers 27 ist ein Kardangelenk 28 vorgesehen, das die Antriebswelle 26 abwinkelt und einen abgewinkelten Teil 29 treibt. Der Teil 29 wiederum trägt eine Fördereinrichtung in Gestalt einer archimedischen Schraube 30. Die archimedische Schraube hat an ihrem unteren Ende einen Grobfilter 31 sowie an ihrem oberen Ende einen Korb 32.

Ein Tragmast 33 umgibt an seinem oberen Ende einen Elektromotor 34, der wiederum über eine Transmission mittels eines Flachriemens 35 und über einen Freilauf 36 auf die Antriebswelle 26 wirkt. Der Elektromotor 34 wird von nicht dargestellten Solargeneratoren gespeist.

Die Figur 5 zeigt wiederum einen Windrotor 41 mit an der Oberseite angeordneten Solargeneratoren 42, einem Elektromotor 43 und einem mit dem Elektromotor in Eingriff stehenden Zahnkranz 44, der fest mit einem fahrbaren Gestell 45 verbunden ist.. Insoweit entspricht diese Anordnung der Ausführungsform gemäß Figur 1. Eine Antriebswelle 46 ist über ein Kardangelenk 47 mit einer archimedischen Schraube 48 gekuppelt. Die archimedische Schraube 48 ist in ihrem dem Kardangelenk 47 abgewandten Bereich auf zwei Rollen 49

- 8 -

gelagert, die in Horizontalrichtung verschiebbar sind. Dadurch wird der Neigungswinkel der archimedischen Schraube 48 variiert.

In der Figur 6 ist wiederum eine Vorrichtung mit einem Windrotor 51, Solargeneratoren 52 und einem Elektromotor 53 veranschaulicht. Auch diese Vorrichtung entspricht den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1 und Figur 5. Hier wird ebenfalls eine archimedische Schraube 54 mit Wind- oder Solarenergie angetrieben. Das freie Ende der archimedischen Schraube 54 liegt unter einer Wasseroberfläche. Schwimmkörper 55 tragen die Vorrichtung. Das zur Wasserabgabe bestimmte obere Ende der archimedischen Schraube 54 liegt oberhalb einer als Biorad bekannten Trommel von parallelen Scheiben 56, die um eine horizontale Achse drehbar sind. Das Biorad wird durch das von der archimedischen Schraube 54 geförderte Wasser in Drehung versetzt und zieht dadurch Luft in das Gewässer.

Die Figur 7 veranschaulicht eine einfache Ausführungsform einer archimedischen Schraube mit einer Rohrschnecke 60, die um eine Antriebswelle 61 gewickelt ist. Wenn das untere Ende der Rohrschnecke 60 unter einer Wasseroberfläche liegt und die Antriebswelle 61 gedreht wird, so schraubt sich das Wasser entlang der Rohrschnecke nach oben. Bei Stillstand der Antriebswelle 61 fließt das Wasser nicht zurück.

Schließlich zeigt die Figur 8 eine Antriebswelle 70 mit einem unteren Kegelrad 71 sowie einem von dem Kegelrad angetriebenen Tellerrad 72. Das Tellerrad ist um eine horizontale Achse im Bereich eines Lagers 73 drehbar und trägt eine Anzahl von Bohrungen 74. In die Bohrungen ist in verschiedenen radialen Abständen eine Kolbenstange 75 einer Förderpumpe einzuhängen.

- 9 -

In der Praxis arbeitete die erfindungsgemäße Vorrichtung wie folgt:

Bei mittleren bis starken Winden dreht sich der Windrotor 1 relativ schnell und produziert an der Antriebswelle 2 eine gewisse Leistung, die zum Betrieb der angeschlossenen Aggregate ausreichend sein sollte. Der dem Elektromotor 7 zugeordnete Freilauf wird in seiner Freilaufrichtung gedreht, so daß der Elektromotor 7 antriebsmäßig von dem Zahnkranz 8 und damit von der Drehung des Windrotors 1 abgekoppelt ist. Eventuell am Solargenerator 6 erzeugte elektrische Leistung führt dazu, daß der Elektromotor zunächst bis zu einer bestimmten Drehzahl leer anläuft. Erst, wenn die Leerlaufdrehzahl des Elektromotors 7 in Verbindung mit der gewählten Zahnradübersetzung die entsprechende Drehzahl des Windrotors 1 erreicht, trägt dieser zusätzlich zur Antriebsleistung an der Welle 2 bei. Der Windanteil wird bei der Gesamtleistung bei mittleren und großen Windgeschwindigkeiten den Solaranteil überwiegen.

Bei geringen Windstärken und Sonneneinstrahlung werden sich die Antriebskomponenten aus Windenergie und Solarenergie addieren, so daß eine gegenüber den einzelnen Anteilen deutlich vergrößerte Antriebsleistung an der Antriebswelle 2 zur Verfügung steht. Bei Windstille und Sonneneinstrahlung übernimmt der Elektromotor 7 den Antrieb der Antriebswelle 2 allein. Wenn dem Windrotor 1 kein separater Freilauf zugeordnet ist, dreht der Elektromotor 7 den Windrotor 1 mit. Auf diese Weise kann der Windrotor 1 als Schwungrad, beispielsweise zur Überwindung von stellenweise hohen Reibungswiderständen in dem angetriebenen Gerät dienen, die der Elektromotor ohne Schwungrad nicht allein überwinden könnte. Aufgrund der relativ geringen Leistung des Elektromotors und der damit verbundenen geringen Drehzahl des Windrotors 1 werden die Verluste, die durch den

- 10 -

Strömungswiderstand des Windrotors 1 im reinen Solarbetrieb entstehen, vertretbar bleiben.

Die Vorrichtung gemäß Figur 3 nutzt bei höherem baulichem Aufwand die zur Verfügung stehende Windenergie besser, weil das Gehäuse 13 mit den Windleitblechen 17 eine optimierte Anströmung des Windrotors 1 erlaubt. Die Sonnenenergie wird ebenfalls vorteilhaft genutzt, weil der ruhende Solargenerator 11 in einem optimalen Winkel zur einfallenden Sonneneinstrahlung angeordnet werden kann. Diese Ausführungsform ist für größere Wind- und Solarkraftanlagen geeignet.

Die Vorrichtung gemäß Figur 4 kann als autonom arbeitendes Gerät zur Verbesserung der Wasserqualität in bewirtschafteten Teichen eingesetzt werden. Die zur Verfügung stehende Wind- und Sonnenenergie wird zur Förderung des Wassers in der archimedischen Schraube 30 benutzt. Das Siebrad 32 filtert oder (bei ausreichend hoher Drehzahl) versprengt das geförderte Wasser. Hierdurch wird das Wasser mit Sauerstoff angereichert und die biologische Umgebung in dem Gewässer verbessert.

Die Vorrichtung gemäß Figur 5 kann nach den bereits erläuterten Prinzipien der Wind- und Sonnenenergienutzung eingesetzt werden, um aus einem niedrig liegenden Wasserreservoir Wasser in ein höherliegendes Niveau zu befördern. Hier kommt beispielsweise die Förderung von Wasser aus einem Fluß oder See in ein höhergelegenes Kanalsystem zur Bewässerung landwirtschaftlicher Fläche in Betracht. Auch diese Anlage kann autonom eingesetzt werden und arbeitet ohne Verbrennungsmotoren, Netzstrom oder dergleichen.

Die Figur 6 zeigt wiederum ein Gerät zur Verbesserung der Wasserqualität in bewirtschafteten Teichen. Hier wird das von der archimedischen Schraube 54 geförderte Wasser auf das

- 11 -

Biorad 56 gegeben, das seinerseits in an sich bekannter Weise Sauerstoff in das Gewässer einträgt. Hierdurch werden aerobe Bakterien gegenüber anaeroben Bakterien aus Faulprozessen bevorzugt. Das Gewässer bleibt auch bei intensiver Nutzung biologisch aktiv.

Die Figur 7 zeigt eine neue Ausführungsform einer archimedischen Schraube, die den Erfordernissen der vorliegenden Wind- und Solarkraftanlage Rechnung trägt. Die archimedische Schraube ist als Rohrschnecke ausgeführt, die schraubenförmig um die Antriebswelle 61 herumgewickelt ist. Bei ausreichender Neigung der Antriebswelle läuft das in den unteren Rohrbögen stehende Wasser bei Stillstand des Antriebsmoduls nicht zurück. Auch ein Stillstand bei fehlender Sonneneinstrahlung und absoluter Windstille führt deshalb nicht zu einem Verlust des bereits geförderten Wassers. Diese Vorrichtung arbeitet im übrigen in beiden Drehrichtungen. In der einen Drehrichtung arbeitet sie als herkömmliche archimedische Schraube zur Förderung von Wasser. In der anderen Drehrichtung wird das eingeschlossene Fluid (Luft) unter die Wasseroberfläche gedrückt, sprudelt dort aus der Öffnung der Rohrschnecke 60 heraus und dient somit ebenfalls zur Belüftung des Gewässers.

Der Antrieb gemäß Figur 8 ist eine konstruktiv besonders einfache Lösung für Förderpumpen, die mittels einer Kolbenstange Wasser aus großer Tiefe, bis zu 100 m, fördern. Das Tellerrad 72 wird durch das Kegelrad 71 angetrieben, das wiederum über die Abtrittswelle 70 von einer Wind- und Solarkraftanlage betrieben wird. Wenn Wind und/oder Sonnenlicht in ausreichendem Maße vorliegen, wird das Tellerrad 72 gedreht und über die exzentrisch gelagerte Kolbenstange Wasser gefördert. Der radiale Abstand der Kolbenstange und damit der Hub ist über die Aufhängung der Kolbenstange in verschiedenen Bohrungen 74 möglich. Hier kann der Hub und damit die Belastung an die zur Verfügung

- 12 -

stehenden Wind- und Sonneneinstrahlungsverhältnisse angepaßt werden.

Die vorliegenden Erfindung ermöglicht durch die Kombination von Sonnenenergie und Windenergie zum unmittelbaren Antrieb einer Welle besonders große Verfügbarkeitszeiten, da sich auch bei geringen Windgeschwindigkeiten und geringer Sonneneinstrahlung eine nutzbare Antriebsleistung einstellt. Bei den herkömmlichen Windkraftanlagen reicht bei geringen Windgeschwindigkeiten die Windkraft allein gelegentlich nicht aus, um die Anlaufreibung des Rotors zu überwinden. Geringe Windgeschwindigkeiten bleiben somit ungenutzt. Auch geringe Sonneneinstrahlungen führen bei herkömmlichen Solargeneratoren dazu, daß ein eventuell angeschlossener Elektromotor nicht anläuft. Die in der vorliegenden Erfindung über einen Freilauf zusammengeschalteten und unmittelbar auf eine Antriebswelle wirkenden Antriebselemente, nämlich der Windrotor und der solarkraftbetriebene Elektromotor können sich auch dann, wenn jede einzelne Primärenergiekomponente nur in geringem Maß vorliegt, zu einer nutzbaren Antriebsleistung addieren.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Nutzung von Wind- und Sonnenenergie, mit einem Windrotor (1) mit im wesentlichen vertikaler Drehachse sowie mit einem Solargenerator (6) und einem mittelbar oder unmittelbar von dem Solargenerator gespeisten Elektromotor (7), **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Windrotor (1) und der Elektromotor (7) auf eine gemeinsame Abtriebswelle (2) wirken.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Elektromotor (7) und/oder der Windrotor (1) über wenigstens einen Freilauf mit der Abtriebswelle (2) gekoppelt sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Freilauf ein Klemmrollenfreilauf ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Solargenerator (6) zur gemeinsamen Drehung mit dem Windrotor (1) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Solargenerator (6) im wesentlichen horizontal auf der Oberseite des Windrotors (1) angeordnet ist.

- 14 -

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Solargenerator (11) kippbar auf der Oberseite des Windrotors (1) angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Solargenerator aus wenigstens einem Modul gefertigt ist und jedem Modul wenigstens eine Kippachse zugeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Abtriebswelle (2) mit einer Fördereinrichtung (30) für Fluide gekoppelt ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Fördereinrichtung (30) eine Förderschnecke mit geneigter Achse umfaßt.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Abtriebswelle (2) mit einer Wasserreinigungseinrichtung (31,32), insbesondere einer Filtereinrichtung oder einer Belüftungseinrichtung gekoppelt ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine Tragstruktur vorgesehen ist, die derart auf Schwimmkörpern (55) ruht, daß bei Ausbringung auf ein Gewässer die der Abtriebswelle zugeordnete Fördereinrichtung (54) oder Wasserreinigungseinrichtung mit einem Ende unter der Oberfläche des Gewässers liegt.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Fördereinrichtung ein Hubgestänge (75), beispielsweise eine Kolbenpumpe umfaßt, das von der Abtriebswelle (70)

- 15 -

über ein Winkelgetriebe (71, 72) angetrieben wird, wobei vorzugsweise der Hub wählbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das
Winkelgetriebe ein Tellerrad (72) mit horizontaler
Drehachse (73) umfaßt, wobei das Hubgestänge (75) in
wenigstens zwei unterschiedlichen radialen Abständen (74)
von der Drehachse (73) anlenkbar ist.

Fig.1

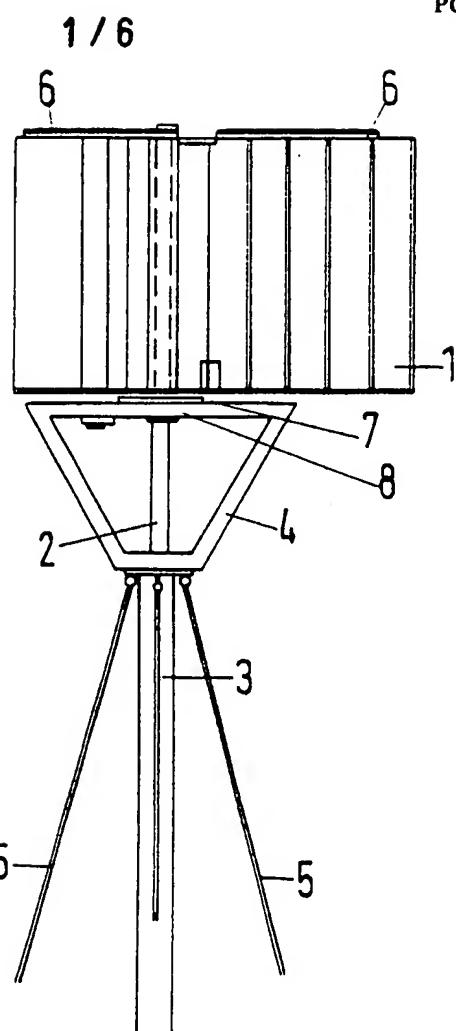


Fig. 2

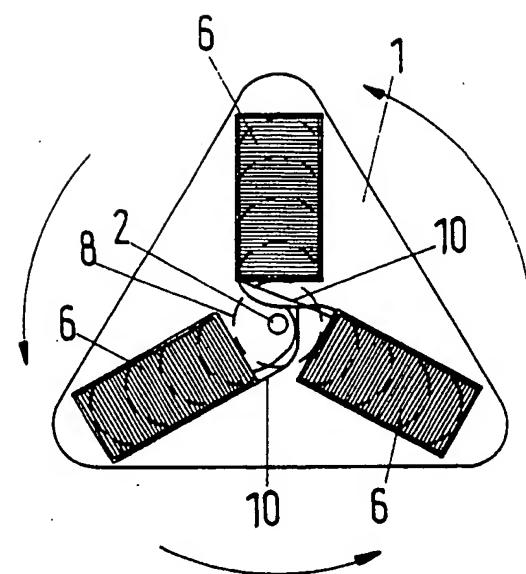


Fig.3

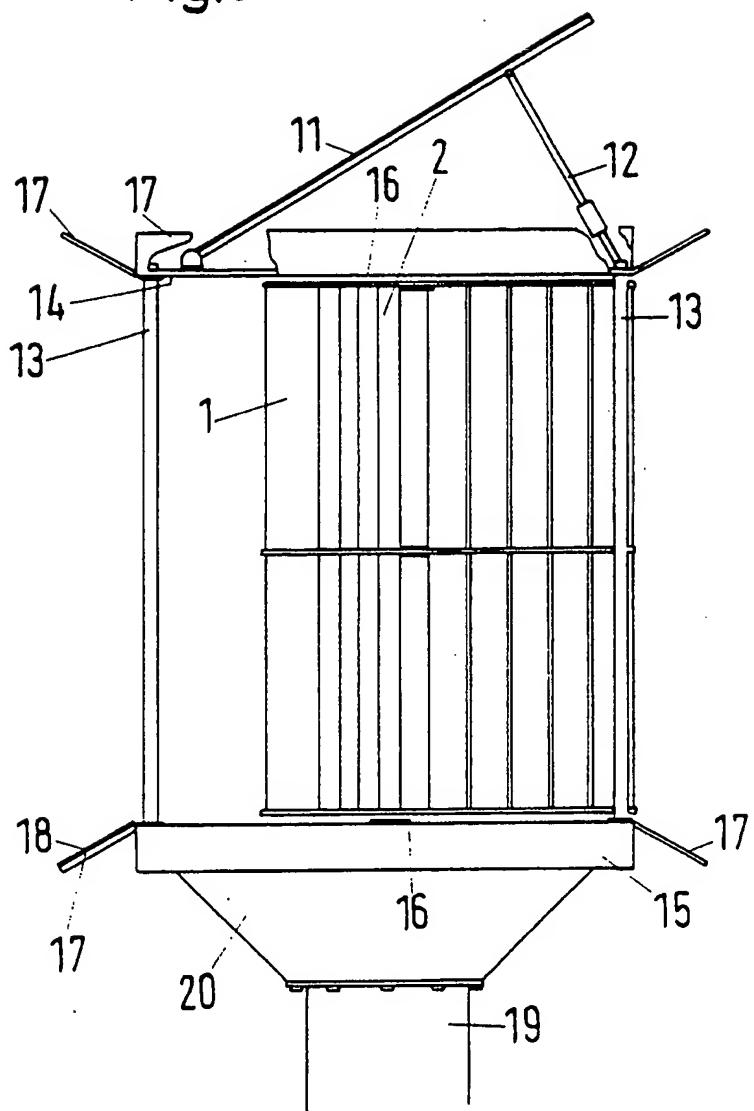


Fig.4

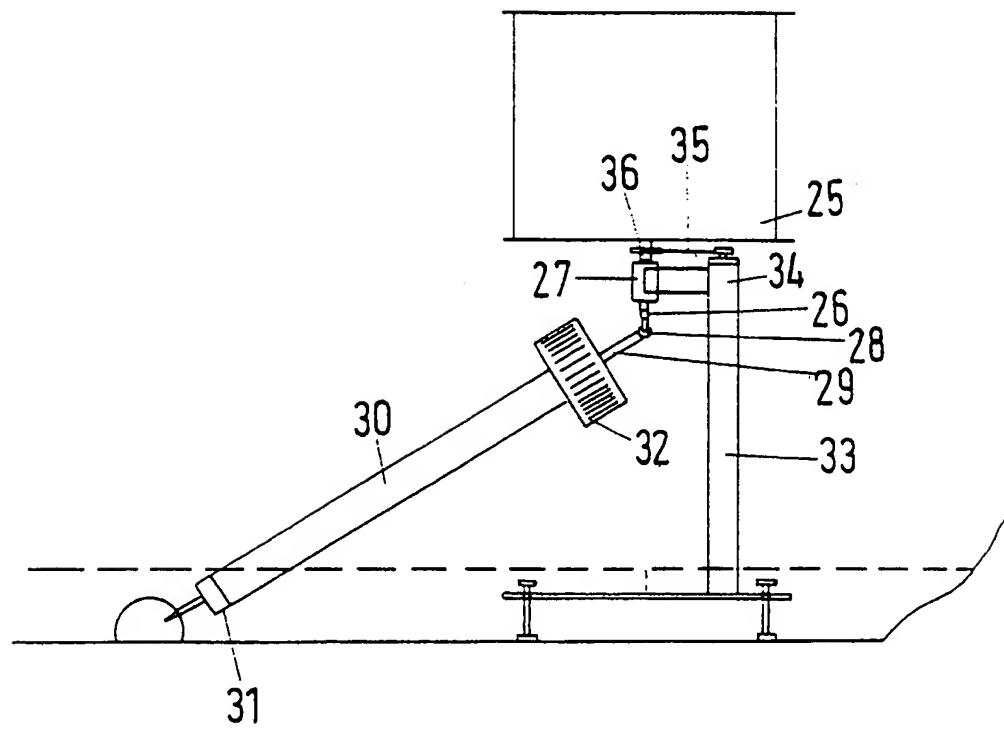


Fig.5

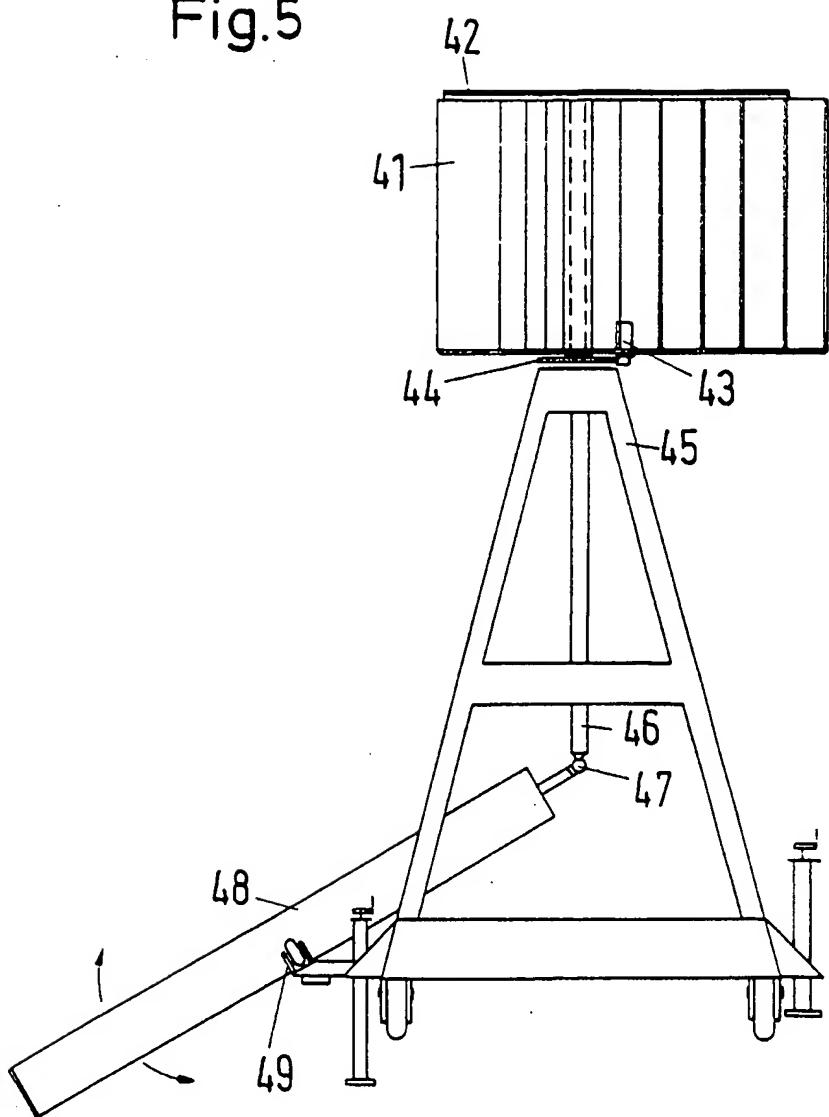


Fig.6

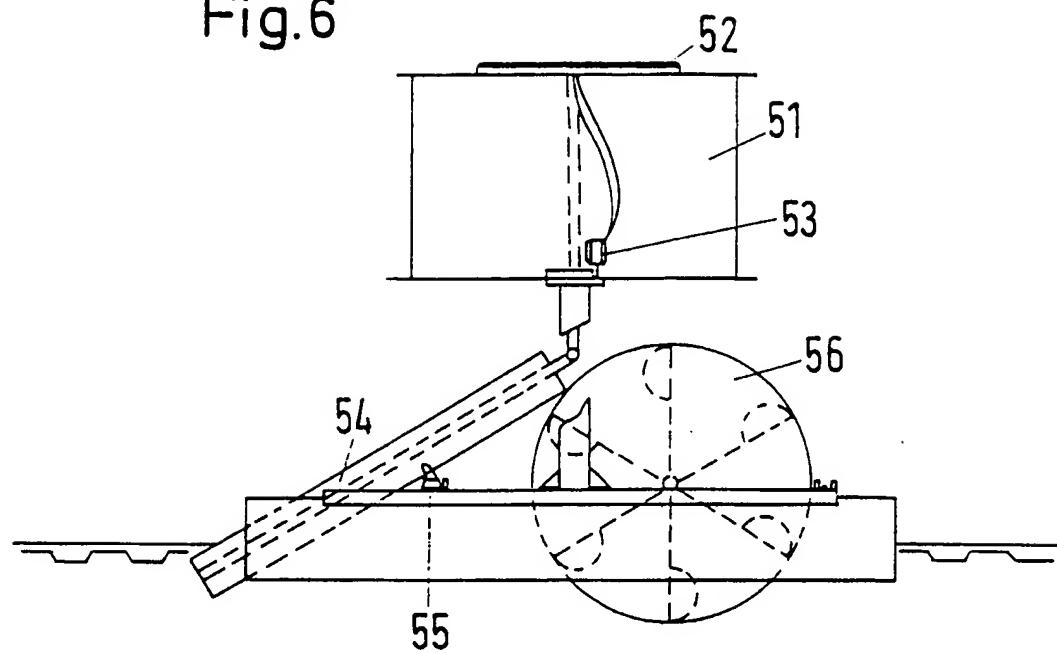
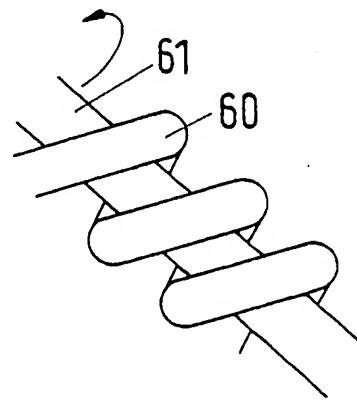
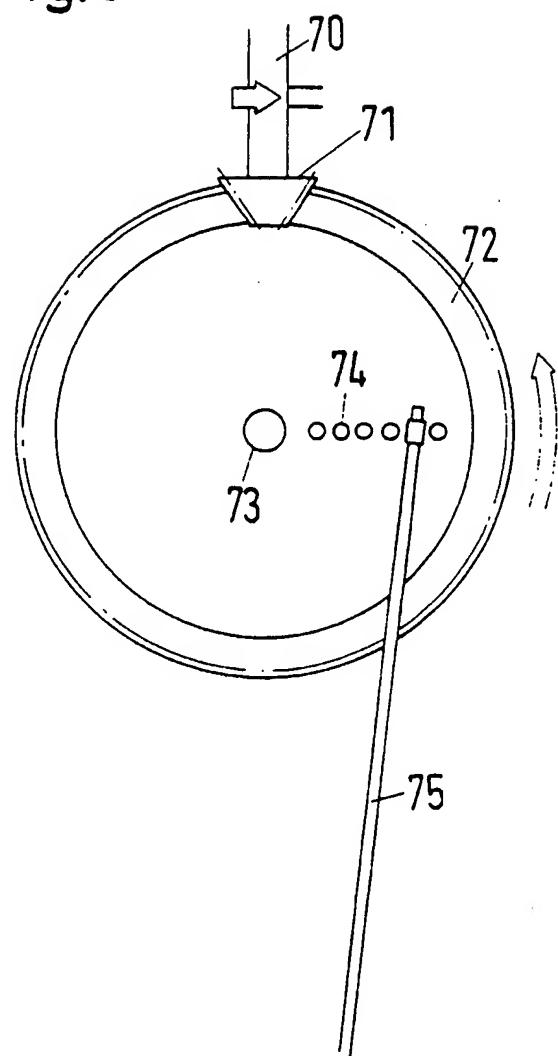


Fig.7



6 / 6

Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/01702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F03D9/00

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | GB 2 187 512 A (JOHNSON CECIL ARTHUR) 9 September 1987 | 1,4,5 |
| Y | see the whole document | 1,2,7 |
| Y | US 4 159 427 A (WIEDEMANN HANS O) 26 June 1979 | 1,2,7 |
| | see column 6, line 29 - line 61 | |
| | see figures 1-4 | |
| X | US 4 556 801 A (GERVASIO VINCENZO ET AL) 3 December 1985 | 1 |
| | see column 3, line 23 - line 38; figure 1 | |
| A | US 4 551 631 A (TRIGILIO GAETANO T) 5 November 1985 | 1 |
| | see figure 1 | |
| | see column 7, line 37 - line 40 | |
| | ----- | |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

6 July 1998

13/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel.: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Raspo, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/01702

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|-------------|------------------|
| GB 2187512 | A | 09-09-1987 | NONE | | |
| US 4159427 | A | 26-06-1979 | DE | 2558422 A | 30-06-1977 |
| | | | DE | 2617023 A | 20-10-1977 |
| | | | FR | 2336568 A | 22-07-1977 |
| US 4556801 | A | 03-12-1985 | BE | 893785 A | 07-01-1983 |
| | | | CA | 1192950 A | 03-09-1985 |
| | | | CH | 649817 A | 14-06-1985 |
| | | | DE | 3225456 A | 27-01-1983 |
| | | | DK | 303782 A | 08-01-1983 |
| | | | FI | 822402 A | 08-01-1983 |
| | | | FR | 2509385 A | 14-01-1983 |
| | | | GB | 2101691 A,B | 19-01-1983 |
| | | | LU | 84259 A | 13-04-1983 |
| | | | NL | 8202722 A | 01-02-1983 |
| | | | SE | 8204113 A | 02-07-1982 |
| US 4551631 | A | 05-11-1985 | NONE | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: als Aktenzeichen
PCT/EP 98/01702

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F03D/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | GB 2 187 512 A (JOHNSON CECIL ARTHUR) 9.September 1987 | 1,4,5 |
| Y | siehe das ganze Dokument --- | 1,2,7 |
| Y | US 4 159 427 A (WIEDEMANN HANS O) 26.Juni 1979 siehe Spalte 6, Zeile 29 - Zeile 61 siehe Abbildungen 1-4 --- | 1,2,7 |
| X | US 4 556 801 A (GERVASIO VINCENZO ET AL) 3.Dezember 1985 siehe Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 38; Abbildung 1 --- | 1 |
| A | US 4 551 631 A (TRIGILIO GAETANO T) 5.November 1985 siehe Abbildung 1 siehe Spalte 7, Zeile 37 - Zeile 40 ----- | 1 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendeadatum des internationalen Rechercheberichts

6.Juli 1998

13/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Raspo, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen

PCT/EP 98/01702

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|---|--|
| GB 2187512 | A 09-09-1987 | KEINE | |
| US 4159427 | A 26-06-1979 | DE 2558422 A DE 2617023 A FR 2336568 A | 30-06-1977 20-10-1977 22-07-1977 |
| US 4556801 | A 03-12-1985 | BE 893785 A CA 1192950 A CH 649817 A DE 3225456 A DK 303782 A FI 822402 A FR 2509385 A GB 2101691 A, B LU 84259 A NL 8202722 A SE 8204113 A | 07-01-1983 03-09-1985 14-06-1985 27-01-1983 08-01-1983 08-01-1983 14-01-1983 19-01-1983 13-04-1983 01-02-1983 02-07-1982 |
| US 4551631 | A 05-11-1985 | KEINE | |